



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 41 04 750 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 25 B 1/24  
B 23 H 7/26  
B 23 Q 3/00  
// B 23 H 7/02

⑳1 Aktenzeichen: P 41 04 750.8  
㉔2 Anmeldetag: 15. 2. 91  
㉔3 Offenlegungstag: 23. 1. 92

DE 41 04 750 A 1

㉔0 Unionspriorität: ㉔2 ㉔3 ㉔1  
18.07.90 US 553751

㉔1 Anmelder:  
Johanson, Lars, Cedar Grove, N.J., US

㉔4 Vertreter:  
Weber, O., Dipl.-Phys.; Heim, H., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉔2 Erfinder:  
gleich Anmelder

㉔5 Werkstück-Halterungssystem

㉔7 Die Erfindung betrifft ein Werkstück-Halterungssystem unter Verwendung eines verbesserten Spannrahmens, der Spannbacken aufweist, die in paralleler Ausrichtung mit dem Werkstück verbleiben und in das Werkstück eine nach unten gerichtete Kraft einführen, um dieses gegen eine Präzisionshalterungsfläche zu halten, wobei das erfindungsgemäße System in erster Linie vorgesehen ist für einen Einsatz zur Halterung von Werkstücken auf einer EDM-Drahtmaschine. Jede Spann- oder Klemmbacke weist an ihrem Boden oder an ihrer Unterseite eine Stufe auf, die bei einem Einsatz auf oder mit einer Draht-EDM-Maschine von Bedeutung ist, weil sie die Fähigkeit hat, die Lage des Werkstücks von vier Seiten "aufzunehmen" bzw. festzulegen. Das System umfaßt einen Schwalbenschwanz, der mit dem Spannrahmen vereinigt ist, wobei die Stellung des Schwalbenschwanzes unabhängig von der Größe des Spannrahmens derselbe ist, was es ermöglicht, in einem vertikalen Aufbau zwei verschiedene Spannrahmen einzusetzen, um längliche Werkstücke exakt zu halten, und um den Wechsel von einem Spannrahmen auf den anderen zu vereinfachen. Ein einziger Justier- oder Stellblock kann für eine Anzahl von Spannrahmen verwendet werden, wodurch die Gesamtkosten des Systems herabgesetzt werden. Die Spannbacken verlaufen zur Oberseite hin schräg oder geneigt, wodurch sie die Fähigkeit haben, unter Druck zu federn, um das Werkstück nach unten zu zwingen. Wenn jedoch die Klemmbacken einmal parallel mit dem Werkstück verlaufen, ...

DE 41 04 750 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft allgemein ein Werkstück-Halterungssystem unter Verwendung eines verbesserten Spannrahmens mit Spannbacken, die in paralleler Ausrichtung mit dem Werkstück verbleiben und in das Werkstück eine nach unten gerichtete Kraft einleiten, um es gegen eine Präzisions-Stützfläche zu halten oder gegenüber dieser abzustützen, wobei das erfindungsgemäße System in erster Linie vorgesehen ist für einen Einsatz zum Haltern von Werkstücken auf EDM- (= Electrical Discharge Machining; Funkenerosionsbearbeitungs-) Drahtmaschinen. Jede Spann- oder Klemmbacke weist an ihrem Boden oder an ihrer Unterseite eine Stufe auf, die bei einem Einsatz auf oder mit einer Draht-EDM-Maschine von Bedeutung ist, weil sie die Fähigkeit hat, die Lage des Werkstücks von vier Seiten "aufzunehmen" bzw. festzulegen. Das System umfaßt einen Schwalbenschwanz, der mit dem Spannrahmen vereinigt ist, wobei die Stellung des Schwalbenschwanzes unabhängig von der Größe des Spannrahmens dieselbe ist, was es ermöglicht, in einem vertikalen Aufbau zwei verschiedene Spannrahmen einzusetzen, um längliche Werkstücke exakt zu halten, und um den Wechsel von einem Spannrahmen auf den anderen zu vereinfachen. Ein einziger Justier- oder Stellblock kann für eine Anzahl von Spannrahmen verwendet werden, wodurch die Gesamtkosten des Systems herabgesetzt werden. Die Spannbacken verlaufen zur Oberseite hin schräg oder geneigt, wodurch sie die Fähigkeit haben, unter Druck zu federn, um das Werkstück nach unten zu zwingen. Wenn jedoch die Klemmbacken einmal parallel mit dem Werkstück verlaufen, werden sie sich selbst unter erhöhtem Druck nicht weiter verbiegen, wodurch das Werkstück fester und exakter gehalten wird. Ein vertikaler oder lotrechter Schwalbenschwanz-Adapter dient dazu, mehr als einen Spannrahmen unterschiedlicher Größe oder derselben Größe oder Abmessung zu halten, und ein Stellblock ist vorgesehen, der einen männlichen Schwalbenschwanz zur schnellen Befestigung von Spannrahmen, vertikalen Schwalbenschwanz-Adaptoren und dergleichen aufweist.

Es sind unterschiedliche Bemühungen zur genauen Halterung von Werkstücken für den Fall bekannt geworden, daß die Werkstücke Bearbeitungen unterzogen werden. Solche Vorrichtungen umfassen Klemmen oder Schraubstöcke bzw. Spannrahmen, die auf einem Tisch oder einer anderen Halterungsstruktur einstellbar gehalten sind und die zumindest eine einstellbare Klemmbacke umfassen, um das Werkstück zu ergreifen. Die relativ bewegbaren Klemmbacken sind mit strukturellen Merkmalen versehen, welche einen Teil der Klemmkraft in eine nach unten gerichtete Kraft umwandeln, die auf das Werkstück ausgeübt wird, um das Werkstück nach unten in eine feste Kontaktbeziehung mit einer Präzisions-Bodenfläche zu bewegen, wodurch das Werkstück an dem gewünschten Ort genau und fest gehalten wird. Die folgenden Patente beziehen sich auf die vorstehend genannten Bemühungen zur Werkstückhalterung:

US-PS 14 54 993, US-PS 34 16 784, US-PS 23 73 384, US-PS 35 14 092, US-PS 28 06 411, US-PS 42 40 621, US-PS 28 61 492, US-PS 44 11 415, US-PS 30 89 708, US-PS 45 18 155, US-PS 32 32 602, EP 00 52 379.

Während die vorstehend genannten Patente Strukturen zum Ausüben einer nach unten gerichteten Kraft auf das Werkstück umfassen, wenn das Werkstück durch gegenüberliegende Klemmbacken eines Spann-

rahmens eingeklemmt ist, offenbart keines der Patente die spezielle Struktur der an dem erfindungsgemäßen Spannrahmen verwendeten Spannbacken, und keines von ihnen offenbart das Gesamtsystem der vorliegenden Erfindung mit den Schwalbenschwanz-Anordnungen, dem vertikalen Adapter, dem Stellblock und den dazugehörigen Bauteilen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Werkstück-Halterungssystem unter der Verwendung verschieden großer Spannrahmen zu schaffen, wobei eine einzigartige Spannbacken-Anordnung vorgesehen ist, welche auf das Werkstück eine nach unten gerichtete Kraft ausübt, wenn das Werkstück festgeklemmt ist, um das Werkstück fest gegen eine Präzisions-Stützfläche zu halten, wobei die Spannbacken nach oben hin ursprünglich spitz oder geneigt verlaufen und so ausgebildet sind, daß sich die Spannbacken in eine parallel zu den Werkstück-Oberflächen verlaufende Stellung zu biegen vermögen, wobei die Spannbacken parallel ausgerichtet verbleiben, unabhängig von dem durch den Spannrahmen nach innen ausgeübten Druck.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Werkstück-Halterungssystem zu schaffen, bei welchem die Spannrahmen eine Schwalbenschwanz-Ausnehmung in einer Fläche aufweisen, die den Spannbacken gegenüberliegt, wobei der Schwalbenschwanz am selben Ort oder an derselben Stelle unabhängig von der Größe des Spannrahmens angeordnet ist, und zwar zugunsten von Spannrahmen unterschiedlicher Größen, die in einem vertikalen Aufbau verwendet werden, um große oder längliche Werkstücke genau oder akkurat zu halten.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Werkstück-Halterungssystem in Übereinstimmung mit den vorstehenden Zielen zu schaffen, bei dem ein vertikaler Schwalbenschwanz-Adapter vorgesehen ist, der einen Schwalbenschwanz derselben Größe aufweist wie der Schwalbenschwanz in den Spannrahmen, um vertikal beabstandete Stellrahmen zu halten, wobei der Adapter einen horizontalen oder waagerechten weiblichen Schwalbenschwanz aufweist, um in Eingriff mit einem männlichen Schwalbenschwanz an dem Richtblock zu gelangen. Der vertikale Schwalbenschwanz des Adapters ist männlich ausgebildet und greift in den weiblichen Schwalbenschwanz auf den Spannrahmen ein, um es zu ermöglichen, daß mehr als ein Spannrahmen derselben oder unterschiedlicher Größe an dem Adapter befestigt werden kann, um lange Werkstücke zu halten.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, einen Halterungsblock zu schaffen, der einen männlichen Schwalbenschwanz zum Befestigen unterschiedlicher Spannrahmen, vertikaler Schwalbenschwänze und dergleichen aufweist, wobei der Schwalbenschwanz in seitlicher Richtung eingestellt wird durch eine Kurvenscheibe und an Ort und Stelle gehalten wird durch Federn vom Schnorr-Typ, um es zu ermöglichen, daß leichte Werkstücke gehalten werden, ohne daß der Schwalbenschwanz versperrt werden muß.

Schließlich besteht ein weiteres Ziel der Erfindung darin, ein Werkstück-Halterungssystem in Übereinstimmung mit den vorgenannten Zielen zu schaffen, bei welchem der Justier- oder Stellblock mit einem Anzeigeelement versehen sein kann, um anzuzeigen, wann der Block parallel verläuft, was dazu dient, den Justierprozeß zu beschleunigen, weil dadurch ein Startpunkt geschaffen wird, nachdem das Werkstück zunächst eingesetzt worden ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann darin gesehen werden, ein Werkstück-Halterungssystem auch unter Verwendung verschieden großer und gegebenenfalls beabstandeter Spannrahmen zu schaffen, das eine selbständige Präzisionsausrichtung zu den Werkstück-Oberflächen gestattet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen im Rahmen der vorstehenden Ziele und Vorteile werden durch die Merkmale der Unteransprüche erreicht.

Nachfolgend soll die Erfindung beispielhaft anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert werden; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf das Werkstück-Halterungssystem,

Fig. 2 eine Seitenaufrissansicht des Systems von Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Spannrahmens,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des vertikalen Schwalbenschwanzadapters,

Fig. 5 eine Draufsicht ähnlich derjenigen von Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausrichtung des Halterungssystems,

Fig. 6 eine seitliche Aufrissansicht des Richtblocks,

Fig. 7 eine seitliche Aufrissdarstellung einer weiteren Anordnung von Werkstück-Halterungsbauteilen,

Fig. 8 eine perspektivische Explosionsansicht der Halterungs-Justierstruktur für einen Spannrahmen und

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Adapters.

In den Fig. 1 und 2 ist das erfindungsgemäße Werkstück-Halterungssystem allgemein mit dem Bezugszeichen 10 versehen und umfaßt ein Paar allgemein mit den Bezugszeichen 12 und 14 versehene Spannrahmen zum genauen und festen Haltern eines Werkstücks 16. Strukturelle Einzelheiten eines der Spannrahmen sind in Fig. 3 dargestellt, und dieser Spannrahmen umfaßt eine feststehende Spann- oder Klemmbacke 18 sowie eine bewegliche oder verstellbare Spannbacke 20, die durch eine Klemmschrauben-Anordnung 22 herkömmlicher Bauart betätigt wird. Jede der Spannbacken 18 und 20 umfaßt eine Stufe 24 an ihrer Boden- oder Unterseitenfläche, um das Werkstück 16, wie in Fig. 1 gezeigt, aufzunehmen und mit diesem in Eingriff zu treten. Weiterhin umfaßt jede Spannbacke eine Nut oder einen Schlitz 26, die oder der ausgehend von der Ecke der Stufe 24 geneigt nach unten verläuft und in einem gekrümmten Endabschnitt 28 endet, der jede Spannbacke mit einem Werkstück-Angriffsabschnitt 30 versieht, der dazu ausgelegt ist, sich zu biegen, wenn durch die Spannbacken eine Klemmkraft ausgeübt wird. Jede Spannbacke umfaßt eine Werkstück-Angriffsfläche 32 auf dem Werkstück-Eingriffsteil 30, wobei die Flächen 32 normalerweise nach außen auseinanderlaufen oder nach außen geneigt verlaufen, wenn auf ein Werkstück keine Klemmkraft ausgeübt wird. Wenn die Klemmkraft auf das Werkstück 16 ausgeübt wird, biegen sich die Spannbacken um eine Achse, die allgemein festgelegt ist durch das äußere gekrümmte Ende 28 des Schlitzes oder der Nut 26, und die Fläche 32 gelangt in Parallelausrichtung mit den Flächen des Werkstücks, wenn der Abschnitt 30 der Spannbacken sich nach unten und innen biegt, um den Schlitz oder die Nut 28 zu schließen. Sobald die Flächen 32 in Parallelausrichtung mit dem Werkstück gelangen, tritt keine zusätzliche Verbiegung des Werkstück-Eingriffsabschnitts der Spannbacken auf, wobei ein weiteres Anziehen der Schraubenanordnung 22 ei-

nen positiven und sicheren Klemmeingriff mit dem Werkstück erbringt.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, können die beiden Spannrahmen 12 unterschiedliche Größen oder Abmessungen aufweisen, wobei, wie aus Fig. 2 hervorgeht, die Spannbacken gekröpft sind, wodurch unterschiedliche Größen der Spannrahmen eingesetzt werden können, um ein bestimmtes Werkstück 18 zu halten.

Jede der Spannbacken 12 und 14 weist eine Schwalbenschwanz-Ausnehmung 34 in derjenigen Kante auf, welche den Spannbacken 18 und 20 gegenüberliegt, wobei die Ausrichtung, Größe und Anordnung der Schwalbenschwanz-Ausnehmungen 34 die gleichen sind, unabhängig von der Größe des Spannrahmens, wodurch unterschiedlich große Spannrahmen 12 und 13 auf einem vertikalen Schwalbenschwanz-Adapter gehalten werden können, der allgemein mit den Bezugszeichen 38 versehen ist und eine vertikale oder lotrechte Platte 38 umfaßt, die an einer Außenfläche einen männlichen Schwalbenschwanz 40 aufweist, der mit dem weiblichen Schwalbenschwanz 34 der Spannrahmen 12 und 13 in Eingriff steht, wodurch ein einziger Spannrahmen oder eine Mehrzahl von Spannrahmen an dem Adapter 36 durch ein Anbringen an dem vertikalen männlichen Schwalbenschwanz 40 gehalten werden kann.

Die Schwalbenschwanz-Ausnehmung 34 umfaßt eine feststehende nach innen geneigte Schwalbenschwanzfläche 42 und eine biegbare Spann- oder Klemmbacke 44, die festgelegt ist durch einen winkligen oder eckigen Schlitz 48 und einen gerade verlaufenden Schlitz 48. Eine Klemmschrauben-Anordnung 50 erstreckt sich von der äußeren Spannrahmenfläche nach innen und steht im Eingriff mit der Fläche der Spannbacke 44, die durch den Schlitz 48 festgelegt ist, um den Spannrahmen an den männlichen Schwalbenschwanz 40 an dem vertikalen Schwalbenschwanz-Adapter 38 festzuklemmen, wodurch die Spannrahmen 12 oder 14 an dem Adapter vertikal einstellbar oder justierbar gehalten sind, was es ermöglicht, daß eine Anzahl von Spannrahmen oder ein einziger Spannrahmen verwendet werden kann sowie Spannrahmen unterschiedlicher Größen, die in unterschiedlichen vertikalen Stellungen mit Bezug aufeinander ausgerichtet sind, um ein in vertikaler Richtung sich erstreckendes längliches Werkstück 16 zu halten. Das untere Ende des vertikalen Schwalbenschwanz-Adapters 36 umfaßt eine weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung 52 auf einer vorstehenden Platte 54, die gegenüberliegend zu dem männlichen Schwalbenschwanz 40 vorsteht, wobei die Ausnehmung 52 eine feststehende Spannbacke 56 umfaßt sowie eine verbiegbare oder biegbare Spannbacke 58, ähnlich der Spannbacke 44 an dem Spannrahmen 12, wobei die Spannbacke 58 durch dieselbe Art von Schraubenanordnung 60 biegbar ist.

Die Fig. 5 und 6 zeigen einen Justage- oder Stellblock 62, der eine vertikale Platte 64 umfaßt, die einen männlichen Schwalbenschwanz 66 an der äußeren Fläche in derselben Weise aufweist, wie der in Fig. 4 dargestellte Adapter 36. Das untere Ende des Stellblocks umfaßt eine horizontal oder waagrecht verlaufende Platte 68, in lotrechter Ausrichtung zu der Platte 64, die eine nach unten zeigende Schwalbenschwanzausnehmung 70 umfaßt, die eine feststehende Spannbacke 72 aufweist, die an einer Kante geneigt verläuft, sowie ein Klemmteil 74 an der anderen Kante zum justierbaren Anbringen des Blocks 62 an einem männlichen Schwalbenschwanz 76 an einem Halterungstisch 78 oder einer anderen Halterungsstruktur. Wie in Fig. 5 dargestellt, kann ein einziger oder ein mehrfacher Spannrahmen, wie beispiels-

weise ein größerer Spannrahmen 14, justierbar gehalten sein an dem Stellblock 62 und der Stellblock 62 kann in Längsrichtung an der Schwalbenschwanzausnehmung 76 bewegt und an Ort und Stelle festgelegt werden, wobei der größere Rahmen dazu ausgelegt ist, ein größeres Werkstück 16' zu halten. Eine der Tischstruktur 78 ähnelnde Tischstruktur 80 kann dazu dienen, das größere Werkstück 16' zu positionieren.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Aufbau für den vertikalen Schwalbenschwanzhalter 36, um diesen durch einen männlichen Schwalbenschwanz 82 auf dem Halterungstisch 84 oder dergleichen zu halten, wobei eine Halterungsplatte 86 vorgesehen ist, die eine männliche Schwalbenschwanzausnehmung 88 auf ihrer Unterseite aufweist, die justierbar angebracht ist an dem männlichen Schwalbenschwanz 82 und zwar durch eine Klemmstruktur 90. Die Halterungsplatte 86 umfaßt Halterungsplatten 92 und 94 auf derselben, wobei die Platte 94 einen Vorsprung 96 umfaßt, der einen männlichen Schwalbenschwanz 98 aufweist, der in einem weiblichen Schwalbenschwanz 52 und dem Adapter 36 aufgenommen ist, wobei die Platte 94 Justier- und Verriegelungsstrukturen aufweisen, die allgemein mit dem Bezugszeichen 100 versehen sind, welche Strukturen die Stellung des Adapters sowohl vertikal wie horizontal zu verändern vermögen.

In den Fig. 7 und 8 sind die Einzelheiten der Justierstruktur 100 und zugeordneter Platten 86 bis 98 dargestellt, die an dem Schwalbenschwanz 82 an dem Halterungstisch 84 angebracht sind, wobei ein Klemm-Spannrahmen an einem männlichen Schwalbenschwanz 98 mit Stiften 102 angebracht ist, welche den Spannrahmen 12 nach unten von den Kanten der Platte 94 beabstanden. Die Stifte 102 sind in der Länge verschieden in Abhängigkeit von der Stärke des Spannrahmens 12, um die untere Fläche des Spannrahmens 12 mit der unteren Fläche des Vorsprungs 96 und dem männlichen Schwalbenschwanz 98 in gleicher Ebene zu positionieren.

Die Justierstruktur umfaßt mit Ausnahmen versehene zylindrische Lager 104, die in Ausnehmungen 106 in den oberen Flächen der Platten 86 und 92 angeordnet sind, wobei die Lager 104 benachbart zu einer Kante der Platten angeordnet sind, und wobei die Lager in der Platte 88 lotrecht zu den Lagern 104 in der Platte 92 verlaufen. Auch die Winkelstellung der Platte 94 kann durch eine Kurvenscheiben- oder Nockenordnung 108 justiert werden, wenn die Verriegelung 110 aufgehoben ist. Die vertikale Justierung der Platte 94 kann bei 112 und 114 eingestellt werden, wenn die Verriegelungen 116 und 188 gelockert oder aufgehoben werden. Die Platte 86 ist an dem Schwalbenschwanz 96 reibungsverriegelt oder reibungsgekoppelt durch eine justierbare Schnorr-Federanordnung 120, die, wie in Fig. 7 dargestellt, an der Außenseite des Schwalbenschwanzes vorgesehen ist und federvorgespannte Stifte 122 zum Eingriff mit dem Schwalbenschwanz 82 umfaßt. Diese Struktur kann an dem Schwalbenschwanz 82 durch eine Sperrschraube 124 festgelegt sein.

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Halterungsadapters 140, der eine Platte 142 umfaßt, die einen Schwalbenschwanzvorsprung 144 entlang einer ihrer Flächen aufweist, beispielsweise entlang der oberen Fläche, sowie einen Klemm-Spannrahmen 196 entlang einer gegenüberliegenden Fläche; wie beispielsweise der Bodenfläche. Die Platte 142 umfaßt Beine oder Abstandsteile 148 an derjenigen Fläche, welche den Klemm-Spannrahmen 146 aufweist. Dieser Adapter ermöglicht die Halterung eines einzigen Klemm-Spann-

rahmens oder einer Mehrzahl solcher Rahmen 12 oder 14 lotrecht zu dem Vorsprung 144 sowie der Platte 142 ebenso wie eines Montage-Schwalbenschwanzteils, welches durch den Spannrahmen 146 in Eingriff steht.

Die Spannbacken-Greifflächen 32 laufen zu einem relativ geringen Grad auseinander, wenn sie keinen Klemmdruck auf das Werkstück ausüben. Sobald ein Klemmdruck ausgeübt wird, bewegen sich die Spannbacken-Greifflächen 32 in eine parallele Ausrichtung zu dem Werkstück und werden durch die gerillten, miteinander in Kontakt stehenden Flächen arretiert. Dies schafft eine nach unten und nach innen gerichtete Kraft, die auf das Werkstück ausgeübt wird, um das Werkstück sicher gegen die Präzisions-Stufenflächen in den Spannbacken aufzunehmen, wodurch eine feste und starre, jedoch genaue oder präzise Halterung für das Werkstück geschaffen wird. Der Aufbau der Spannrahmen und der Schwalbenschwanz-Adapter sowie des Stellblocks mit männlichen und weiblichen Schwalbenschwänzen derselben Größe und Anordnung erlaubt es, daß ein einziger Spannrahmen oder eine Mehrzahl von Spannrahmen derselben Größe oder unterschiedlicher Größen justierbar gehalten werden, und zwar für einen optimalen Halterungseingriff mit dem Werkstück. Jede der mit Schraubengewinden versehenen Klemmvorrichtungen umfaßt eine Ausnehmung zum Aufnehmen des hexagonalen Endes eines Drehmomentschlüssels, wie in Fig. 5 in Gestalt einer durchbrochenen Linie dargestellt. Die Abmessungen der Spann- oder Klemmrahmen können in Abhängigkeit von den jeweiligen Bearbeitungsverhältnissen variiert werden und das erfindungsgemäße System schafft die Möglichkeit, die Lage des Werkstücks von vier Seiten "aufzunehmen", wenn das System bei einer Draht-EDM-Maschine eingesetzt wird. Das erfindungsgemäße System erlaubt einen vielseitigen Einsatz, wobei die Vielseitigkeit verursacht ist durch die Schwalbenschwanzverbindungs- und justieranordnungen, die mit unterschiedlichen Typen von Spannrahmen und unterschiedlichen Typen von Halterungsstrukturen verbunden sind, wodurch die Möglichkeiten, ein Werkstück zu halten, im Vergleich zum Stand der Technik erhöht sind, während die Kosten niedrig gehalten werden.

#### Patentansprüche

1. Werkstück-Halterungssystem, mit einem Spannrahmen (12, 14), der eine feststehende Spannbacke (20) und eine bewegliche Spannbacke (18) umfaßt, wobei mit Schraubengewinde versehene, die Spannbacken miteinander verbindende Einrichtungen (27) vorgesehen sind, um diese aufeinander zuzubewegen, wobei jede Spannbacke (18, 20) benachbart zu ihrer Innenkante eine Stufe (24) aufweist, die als Werkstück-Halterungsfläche dient, wobei jede Spannbacke (18, 20) einen biegbaren Werkstück-Angriffsabschnitt (30) umfaßt, der eine Werkstück-Angriffsfläche (32) aufweist und um einen Punkt (28) benachbart zu einem äußeren Kantenabschnitt biegsam ist, wodurch die Werkstück-Angriffsflächen sich auf die Stufen an den Spannbacken zu bewegen, wenn durch die Spannbacken (18, 20) eine Klemmkraft ausgeübt wird, um die Werkstück-Angriffsabschnitte zu biegen, wobei die Werkstück-Angriffsflächen (32) nach außen auseinanderlaufen und in eine Stellung gebogen werden, in welcher die Werkstück-Angriffsflächen (32) parallel zu dem Werkstück (16') verlaufen, wobei die

Werkstück-Angriffsflächen (32) sich nicht über die parallele Ausrichtung mit dem Werkstück (16') hinausbewegen, um das Werkstück mit einer positiven Greifwirkung zu beaufschlagen.

2. Werkstück-Halterungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannrahmen einen plattenartigen Körper mit einer weiblichen Schwalbenschwanz-Ausnehmung in der Kante aufweist, welche den Spannbacken gegenüberliegt, wobei die Schwalbenschwanz-Ausnehmung eine feststehende, geneigt verlaufende Wand aufweist, sowie ein biegbares Klemmteil mit einer Klemmschraube, die im Eingriff steht mit dem biegbaren Klemmteil, und eine Halterungseinrichtung für den Spannrahmen mit einem männlichen Schwalbenschwanz, der in der weiblichen Schwalbenschwanz-Ausnehmung in dem Spannrahmenkörper aufgenommen ist, wobei die Klemmschraube das biegbare Klemmteil bewegt, um den Spannrahmen an dem männlichen Schwalbenschwanz festzuklemmen.

3. Werkstück-Halterungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung für den Spannrahmen einen vertikal verlängerten Adapter umfaßt, der an einer Fläche einen männlichen Schwalbenschwanz aufweist, der vertikal verläuft, um die Schwalbenschwanz-Ausnehmung an ihrem Spannrahmen oder an mehreren Spannrahmen aufzunehmen, wobei der Adapter an der Bodenkante eine waagerechte Platte umfaßt und eine weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung aufweist, die dem männlichen Schwalbenschwanz in paralleler Ausrichtung zum Eingriff mit einer Halterung gegenüberliegt, welche einen männlichen Schwalbenschwanz aufweist, wobei die weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung auf der waagerechten Platte eine feststehende, geneigt verlaufende Wand aufweist, sowie ein biegbares Klemmteil, das eine geneigte Wand in Gegenüberlage zu der feststehenden Wand aufweist, sowie eine Klemmschraube, die mit dem biegbaren Klemmteil in Eingriff steht, um den Adapter an den männlichen Schwalbenschwanz an der Halterung zu verspannen.

4. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung weiterhin einen vertikal verlaufenden Justierblock umfaßt, der den männlichen Schwalbenschwanz umfaßt sowie eine horizontale Platte an dem unteren Ende des Blocks und eine nach unten weisende weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung, die in Eingriff steht mit einem männlichen Schwalbenschwanz auf einem Halterungstisch, wobei die nach unten weisende Schwalbenschwanz-Ausnehmung eine feststehende, geneigt verlaufende Wand und ein gegenüberliegendes Klemmteil zum justierbaren Verbinden der Halterung mit dem Halterungstisch aufweist.

5. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungseinrichtung für den Spannrahmen einen vertikal verlaufenden Justierblock umfaßt, der einen vertikal verlaufenden, männlichen Schwalbenschwanz entlang einer vertikalen Fläche aufweist, wobei eine waagerechte Platte seitlich von dem Block an dessen unterem Ende in Gegenüberlage zu dem männlichen Schwalbenschwanz vorspringt, wobei die waagerechte Platte eine nach unten wei-

sende weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung in ihrer Bodenfläche mit einer feststehenden, geneigt verlaufenden Wand und einem diesem gegenüberliegenden Klemmteil aufweist und einen Halterungstisch, der eine männliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung an seiner oberen Fläche aufweist, die im Klemmeingriff steht mit der weiblichen Schwalbenschwanz-Ausnehmung in der Bodenfläche der waagerechten Platte, wodurch der Block und der Spannrahmen durch den Halterungstisch gehalten werden.

6. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungseinrichtung für den Spannrahmen eine Montageplatte umfaßt, die waagerecht positioniert ist und an einer Kante einen männlichen Schwalbenschwanz aufweist, eine Montageeinrichtung, die mit der Montageplatte verbunden ist und eine nach unten weisende weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung in der unteren Fläche aufweist, die eine stationäre, geneigt verlaufende Wand und ein gegenüberliegendes Klemmteil aufweist, einen Halterungstisch, der an der oberen Fläche einen männlichen Schwalbenschwanz aufweist, der klemmend aufgenommen ist in der weiblichen Schwalbenschwanz-Ausnehmung in der Montageeinrichtung, wobei die Montageplatte oberhalb des männlichen Schwalbenschwanzes einen vorstehenden Kantenabschnitt aufweist, wobei der Spannrahmenkörper an der oberen Fläche vorstehende Stifte zum Eingriff mit dem vorstehenden Kantenabschnitt aufweist, um den Spannrahmen genau zu beabstanden mit Bezug auf die Montageplatte, wodurch Spannrahmenkörper unterschiedlicher Stärke und unterschiedlicher Länge gleichmäßig beabstandet werden können von dem vorstehenden Kantenabschnitt an der Montageplatte.

7. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Justiereinrichtung zwischen der Montageplatte und der Montageeinrichtung, wobei die Montageeinrichtung zwei unterhalb der Montageplatte liegende Platten umfaßt, und wobei die Justiereinrichtung und eine Lagereinrichtung die Montageplatte und die Platten verbinden und die Montageeinrichtung zum Justieren der Montageplatte und des Spannrahmens mit Bezug auf den Halterungstisch bilden.

8. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungseinrichtung für den Spannrahmen einen Adapter in Gestalt einer waagerecht angeordneten Platte umfaßt, die an der nach oben weisenden Fläche einen männlichen Schwalbenschwanz aufweist, um die Schwalbenschwanz-Ausnehmung an dem oder den Spannrahmen aufzunehmen, wobei die Platte an einem Ende einen nach unten weisenden Vorsprungs-Endabschnitt aufweist sowie eine darin ausgebildete weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung, die eine feststehende, geneigte Wand sowie ein bewegliches Klemmteil aufweist, um die Platte an einem waagerechten männlichen Schwalbenschwanz zu verspannen, wobei das andere Ende der Platte an deren Unterseite angebrachte Abstandselemente umfaßt, um das andere Ende der Platte zu lagern oder zu halten.

9. Werkstück-Halterungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung eine waagerecht angeordnete Platte mit

einem Vorsprung aufweist, eine nach unten gerichtete, waagerechte Fläche an einer Kante derselben, wobei der männliche Schwalbenschwanz an der Halterung an der Platte unterhalb der nach unten weisenden Fläche sowie nach innen verlaufend angeordnet ist, um in die weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung an der waagerechten Platte des Adapters einzugreifen, eine Montageeinrichtung, die justierbar mit der waagerechten Platte verbunden ist, wobei die Montageeinrichtung eine nach unten weisende weibliche Schwalbenschwanz-Ausnehmung aufweist, einen Tragetisch, der unterhalb der Montageeinrichtung liegend angeordnet ist und einen nach oben vorspringenden waagerechten männlichen Schwalbenschwanz umfaßt, der von der weiblichen Schwalbenschwanz-Ausnehmung in der Montageeinrichtung aufgenommen ist und in Klemmeingriff mit dieser steht, wobei die Montageeinrichtung und die waagerechte Platte justierbar miteinander verbunden sind, um den Adapter und den Spannrahmen in eine justierbare Beziehung zu dem Halterungstisch zu positionieren.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

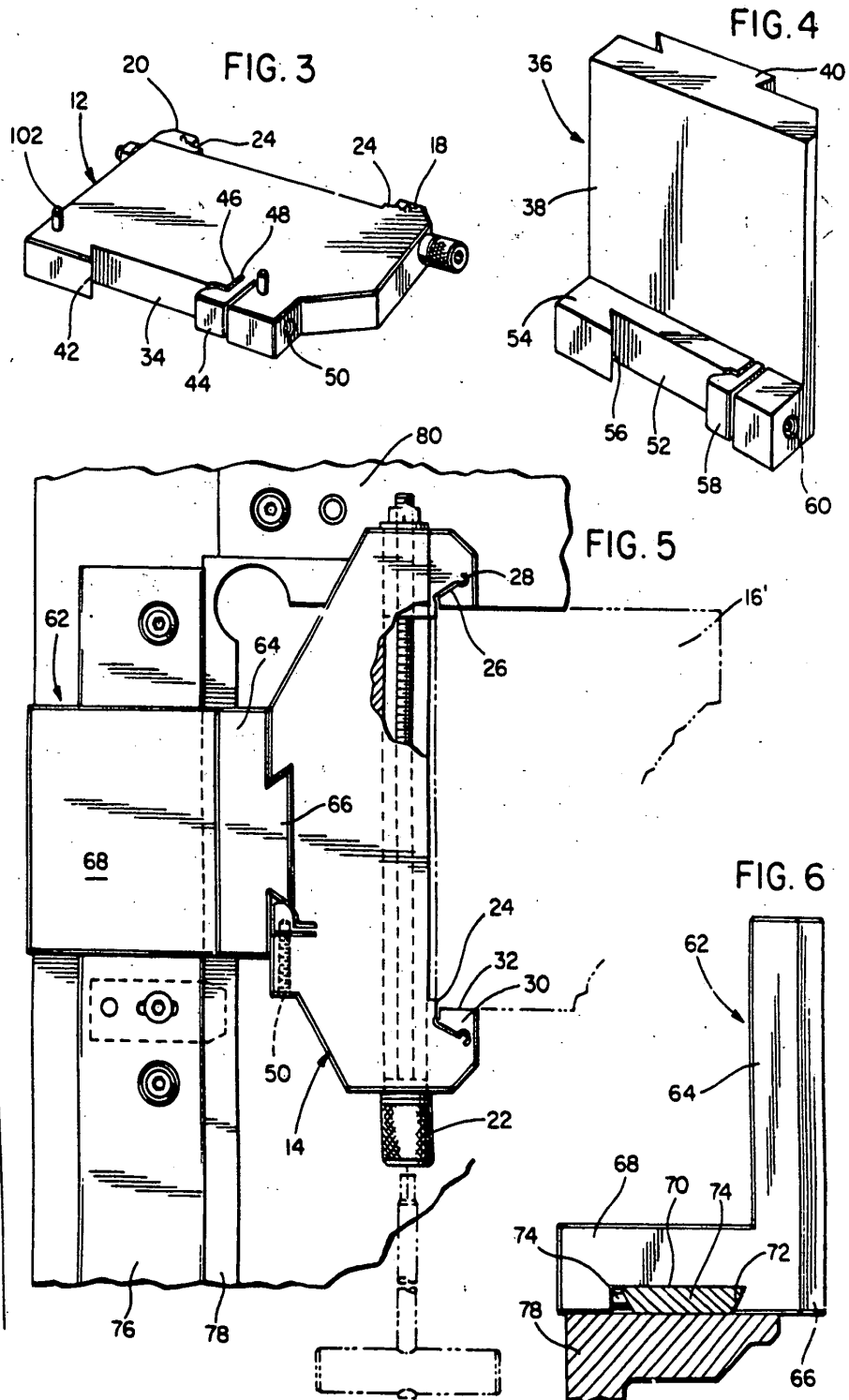
50

55

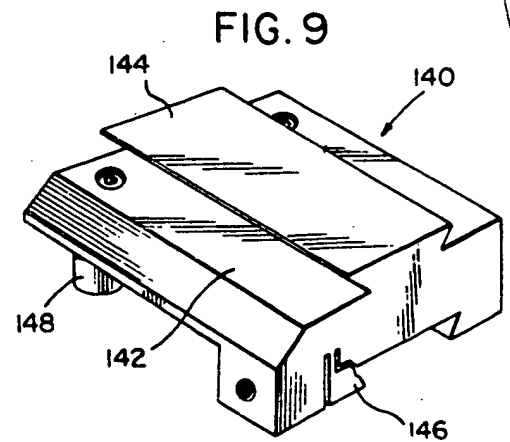
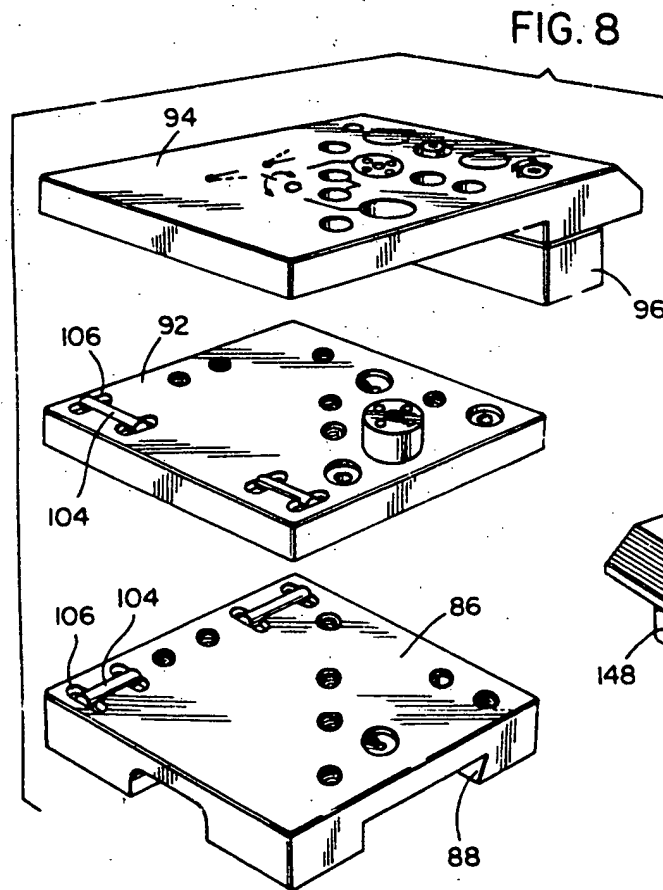
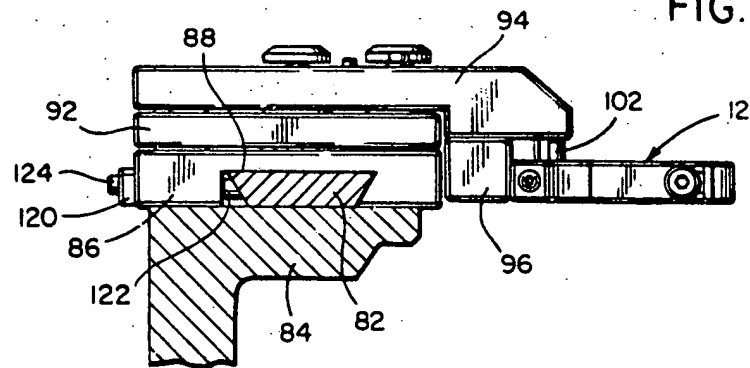
60

65









**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**